

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 54127877  
PUBLICATION DATE : 04-10-79

APPLICATION DATE : 28-03-78  
APPLICATION NUMBER : 53034903

APPLICANT : RICOH CO LTD;

INVENTOR : WATABE ROKURO;

INT.CL. : C23C 13/00

TITLE : PREPARATION OF THIN FILM

ABSTRACT : PURPOSE: To make the thickness of deposited film uniform as well as enhance the efficiency of film formation by eliminating the need for shield plate by forming thin film while moving the position of deposition source in a vacuum container in a vacuum deposition method or an ion plating method.

CONSTITUTION: The deposition source 21 composed of a thin film-forming substance is put on the resistor 22, and the both ends of the resistor 22 are attached to the left and right electrodes 24 and 25 assembled integrally with the insulating body 23. Then, the ends of the flexible metal ladders 26 and 27 are fastened with the fixing pins 30 and 31 provided on the base plate and also the other ends are attached to the electrodes 24 and 25. When the regulating bar 32 piercing the bell-jar wall 20 through the sealing material 33 is moved by hand or automatically toward the arrow A direction, the movement of the deposition source 21 inside the vacuum container is made possible. The preferred direction of movement is the radial direction of the vacuum container but the tangential direction of inside diameter or its intermediate direction may be preferable.

COPYRIGHT: (C)1979,JPO&Japio

⑨日本国特許庁(JP)

⑪特許出願公開

⑫公開特許公報(A)

昭54-127877

⑬Int. Cl.<sup>2</sup>  
C 23 C 13/00

識別記号

⑭日本分類  
13(7) D 61  
12 A 25

庁内整理番号  
7141-4K

⑮公開 昭和54年(1979)10月4日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑯薄膜作成方法

⑰特 願 昭53-34903

⑱出 願 昭53(1978)3月28日

⑲発 明 者 渡部六郎  
東京都大田区中馬込1丁目3番

6号 株式会社リコー内

⑳出 願 人 株式会社リコー  
東京都大田区中馬込1丁目3番  
6号

㉑代 理 人 弁理士 大沢敬

明 細 書

1.発明の名称

薄膜作成方法

2.特許請求の範囲

1 真空蒸着法又はイオンプレーティング法によつて基板上に薄膜を作成する際、蒸発源の位置を真空容器中で移動させながら薄膜を形成することを特徴とする薄膜作成方法。

3.発明の詳細な説明

この発明は、真空蒸着法又はイオンプレーティング法によつて基板上に薄膜を作成する薄膜作成方法に関する。

複写機やカメラ等の光学機器に使用されるミラー、レンズ、フィルタ等は、第1図に示すような真空蒸着装置によつて真空蒸着法又はイオンプレーティング法を利用して、それらの基板である硝子表面に例えば金、銀、アルミニウム等の金属膜コーティングを施している。ところで、一般に蒸発源からは垂直方向に成も多く、垂直方向から外れるに従い、その傾斜角の余弦に比例して蒸発量

が減少して発散される。また、基板への蒸着量すなわち膜厚も、蒸発源から基板までの距離が違えば減少するので、薄膜作成にあつては、真空容器中における基板の配置位置によつて膜厚にムラが生じないようにする方法を講ずるのが普通である。

すなわち、第1図に示すように、ベースプレート1上に置かれたベルジャーと呼ばれる鐘形の真空容器2内に蒸発源3を配置し(後述する理由により真空容器2の中心部に配置できない)、これに対向して真空容器2の上部に基板4を取付けたドーム5を配置し、これを軸6を介して容器外からモータ7で回転させながら基板4の表面に薄膜を形成するようにしている。さらに、蒸発源3と基板4との間に遮蔽板8を置き、その遮蔽板8の形状を変えて、付着量の多い所は遮蔽板8で蒸着量を加減してより一層薄膜を均一に蒸着するようにしている。

なお、真空容器2内は、その円筒部下方に設けられた排気口9から図示しない真空ポンプによつて排気されて内部を真空に保たれ、蒸発源3は外

熱から電力を供給されて熱を発生する抵抗体10の上に敷設されており、加熱されて蒸発する。蒸発4上に蒸発される膜厚は勿論蒸発時間に比例するが、付着量は真空度、温度、距離、位置等の蒸発条件によつて変り、また蒸発物質、真空度、加熱温度等によつて変る蒸発量にも左右される。従つて膜厚をコントロールするため、ドーム5の中央にテストピース11を取付けて置き、このテストピース11に形成された膜厚をその膜厚によつて変る反射率又は透過率によつて算出して蒸発4上の膜厚を推定するとともに、蒸発源3の蒸発量や蒸発時間等を制御するようにしている。すなわち、ベースプレート1の中央には貫通孔12が穿設され、透明な蓋13を取付け、光源14からのビーム光を図示のようにミラー15によつて方向を転じ、蓋13を介してテストピース11に照射せしめ、その反射光を再び蓋13を介してミラー15によつて受光素子16に入射させ、光電変換して指示計17に指示させるようにして、膜厚を検出する。したがつて、真空容器2の中心部に蒸

発源3を配置することができない。

しかしながら、上記のような従来の方法では蒸発源と基板との間に遮蔽板があるため、成膜効率が悪い。成膜効率とは、基板への蒸着量と蒸発源からの蒸発量の比であつて、第2図にTiO<sub>2</sub>膜の場合を例にとつて遮蔽板の有無による成膜効率の比較を図示してある。縦軸に膜厚、横軸に蒸発時間を表わし、実線は遮蔽板を設けた場合、一点鎖線は遮蔽板の無い場合を示す。また蒸着物質や膜厚によつて蒸着時間を変える必要が生ずるばかりでなく、前述したように種々の蒸着条件にも対応して、遮蔽板の形状を変えることは至難であつて、基板への蒸着膜厚分布が十分に均一にはできなかった。

この発明は以上のような欠点を鑑みてなされたもので、蒸着中に蒸発源を移動させながら薄膜を基板上に形成するようにして、遮蔽板を不要にし、成膜効率を低下させることなく、基板への蒸着膜厚を均一にし得るようにした薄膜作成方法を提供することである。

以下、添付図面の第3図及び第4図を参照してこの発明の実施例を説明する。

第3図はこの発明の1実施例の模式的な図であり、20はベルジャー型であつて、第1図の真空容器2の円筒部の一部が断面で示してある。21は蒸着形成物質からなる蒸発源であつて、抵抗体22の上に敷設され、ベルジャー型20の内部真空部に配置されており、ベルジャー型20を排として外部は大気側である。抵抗体22の両端は絶縁体23を介して一体構造とされた左右電極24、25に固着されている。26、27は金属製の伸縮自在梯子であつて、それぞれその一端はベースプレート1に設けられた固定ピン28、29によつて軸支され、他端はそれぞれピン30、31を介して電極24、25に枢着されている。また絶縁体23には調整棒32の一端が固着されており、シリコンゴム製のシール部材33を介してベルジャー型20を貫通して外部に他端が突出している。したがつて、大気側において自動あるいは手動によつて、調整棒32を矢示A方向に移動させるこ

とにより、蒸発源21の位置を真空容器2中で移動させることができる。

なお、抵抗体22には左右電極24、25及び伸縮自在梯子26、27を介して図示しない電源から電力が供給されるので、蒸発源21が移動しても加熱状態には変化を生ぜず、蒸発源21の蒸発作用に支障はない。

第4図はこの発明の他の具体例を示す模型図であつて、20は第3図と同様に一部を断面で示したベルジャー型、41はコ字形状の抵抗体42の水平部分に敷設された蒸発源、43、44は金属製のコロであつて、抵抗体42の両側面直部分にそれぞれ軸支されて、ベースプレート上に敷設された導電性のレール45、46上にそれぞれ敷設され、このレール45、46に案内されて転動する。このレール45、46はそれぞれ導線によつて電源に接続され、コロ43、44を介して抵抗体42に電力を供給して発熱させ、蒸発源41を加熱する。抵抗体42は一端をベースプレートに固定されたスプリング47によつて矢示B方向に

常時付勢されており、また、シール部材48を介してベルジャー壁40を貫通して外部から導入されたワイヤ49が穿通されている。このワイヤ49の他端はプーリ50を介してメインプーリ51に巻付けられている。したがって、メインプーリ51を矢示Cのように往復回転することによりワイヤ49を引張つて蒸発源41を矢示D方向に移動させ、あるいはワイヤ49をゆるめて蒸発源41を矢示B方向に移動させることができる。メインプーリ51の回転は自動でも手動でも可能である。

この発明においては、第3図あるいは第4図に示した実施例のように、又はその他の手段によつて真空容器2内で蒸発源の位置を移動せしめるものであるが、この移動によつて真空容器2の中心からの距離が変るようにするのが好ましく、その移動方向は第5図に矢示Eで示すように、真空容器2の半径方向が最も望ましいが、矢示Fで示すような内径の接線方向、又はその中間の方向等でもよい。

蒸発源の移動位置、移動速度等は蒸着条件に

じて適宜に選択される。蒸着源の移動は複数の所定位置で順次停止させて、各位置で所定時間又は所定膜厚づつ蒸着する方法、又は連続的に移動させながら蒸着を行う方法のいずれでもよい。

いま、真空容器内のドーム上に設けた基板にTiO<sub>2</sub>の薄膜を形成するため、蒸発源を真空容器の中心から距離100mmの位置A、200mmの位置B、300mmの位置C、400mmの位置Dに移動し、各位置A、B、C、Dにおける蒸着量がそれぞれ2:3:3:2の比率になるように蒸発源を各位置に停止させて所望の膜厚を得るようにしたところ、第6図に一点鎖線で示すような結果となった。

第6図は、縦軸に形成された相対的膜厚を表わし、横軸にドーム上の基板取付位置を中心からの距離で表わしたもので、蒸着膜の均一性を調べるために行なつた実際の測定結果である。実線は従来の遮蔽板を設けて蒸発源を固定した蒸着方法により、同一蒸着時間によつて形成された基板上の膜厚の測定結果を示す。第6図から明らかなよう

に、この発明方法によれば、基板の位置による膜厚のムラがなく、全て均一な膜厚が得られる。また、遮蔽板の有無によつて中心部における膜厚の比が $1.00/0.84=1.191$ となり、遮蔽板を用いないこの発明の方法によれば、成膜率が約19%アップする。

膜厚ムラは、蒸発源を固定の場合中心部に對し、中心より400mm離れた位置では、 $0.8/0.84=0.95$ であるのに対し、この発明の方法によれば、ドーム上の位置に關係なく均一である。

以上述べたように、この発明によれば、成膜効率が良く、基板の位置による膜厚のムラを無くすることができ、その効果は大である。

なお、この発明は蒸発源を蒸発させた後イオン化し、電界によつて基板上に吸引付着させて薄膜を形成するイオンプレーティング法にも同様に適用し得るものである。

また、光學素子に対する薄膜作成に限らず、半導体素子その他、各種電気部品等における薄膜作成等にも広範に利用し得ることは勿論である。

なお、蒸発源の発熱の方法としては、抵抗加熱法その他電子ビーム加熱法などが用いられる。

#### 4.図面の簡単な説明

第1図は従来の真空蒸着法による薄膜作成方法を示す説明図、第2図は遮蔽板の有無による成膜効率を示す比較図、第3図はこの発明の1実施例を示す模型図、第4図はこの発明の他の実施例を示す模型図、第5図は蒸着源の移動方向を示す説明図、第6図は蒸着膜の均一性の測定結果を示す特性図である。

- 2……真空容器
- 3, 21, 41……蒸発源
- 4……基板
- 5……ドーム
- 8……遮蔽板
- 10, 22, 42……抵抗体
- 20……ベルジャー壁
- 26, 27……伸縮自在梯子
- 32……調整棒
- 43, 44……金属性のコロ
- 45, 46……導電性のレール

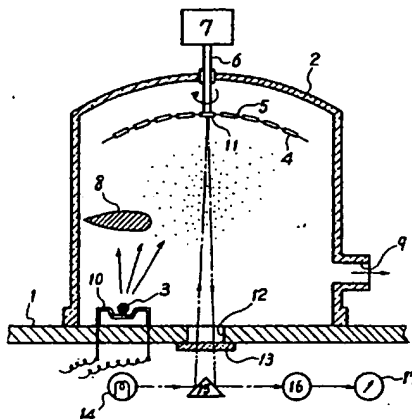
49...ワイヤ

出願人 株式会社 リコー

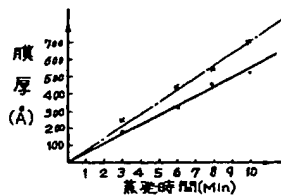
代理人 弁理士 大 澤 敏

第 1 図

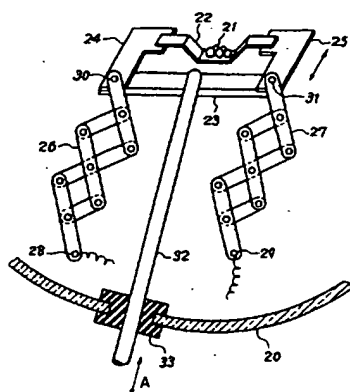
特開昭54-127877(4)



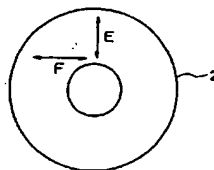
第 2 図



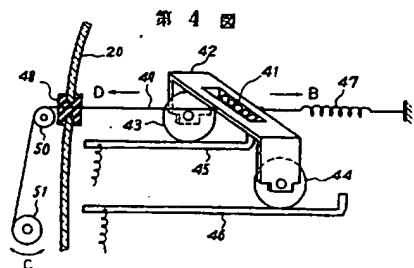
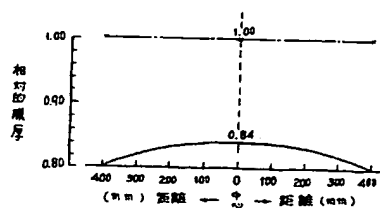
第 3 図



第 5 図



第 6 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**